



Robert G. Bednarik: perfil cientiométrico

RUBÉN URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO & GORI-TUMI ECHEVARRÍA-LÓPEZ

Resumen: Utilizando las técnicas de análisis cientométrico se evalúa la producción académica del investigador australiano Robert G. Bednarik. Para esto, se analizó 914 documentos publicados por este autor desde 1968 hasta 2022, encontrados a través de diferentes bases de datos digitales y sitios disponibles en internet. A partir de premisas estadísticas, se examina los principales intereses académicos del autor; productividad, coautorías, e impacto. Se concluye que Bednarik es uno de los investigadores individuales más productivos y reconocidos en el campo de la ciencia rupestre; cuyas temáticas mantienen líneas de investigación estables y de carácter científico, y cuyos intereses se extienden más allá de esta disciplina, hacia tópicos relacionados como la hominización y la neurociencia.

Palabras clave: Robert G Bednarik, Quilcas, Arte rupestre, Ciencia rupestre, Cienciometría, Perfil.

Abstract: Using scientometric analysis techniques, the academic production of Australian researcher Robert G. Bednarik is evaluated. For this, 914 documents published by this author from 1968 to 2022, found through different digital databases and available online, were considered. Using statistical premises, the main academic interests of the author are examined, as topics such as productivity, co-authorships, and impact. It is concluded that Bednarik is one of the most productive and recognized individual researchers in the field of rock art science; whose themes maintain stable and scientific lines of research, and whose interests extend beyond this discipline, towards related topics such as hominization and neuroscience.

Key words: Robert G. Bednarik, Rock art, Rock art science, Scientometrics, Profile.

1. Introducción

El análisis de la literatura académica producida por un científico específico fue definido por Sen y Gan (1990) como “bio-bibliometría” y en algunas ocasiones es referenciada como “bibliometría biográfica”, o también como un “retrato cientiométrico” de un académico (Bansal 2018, Jacso 2018). Con este tipo de enfoques se analiza los aspectos cualitativos y cuantitativos de la literatura publicada por un científico en su campo de actuación, para lo cual se necesita una recolección completa de los datos bibliográficos con que se puede “investigar y establecer las relaciones funcionales entre los elementos de los bibliodatos y aquellos de los datos bibliográficos [...] de esa manera el análisis bio-bibliométrico es posible para evaluar la productividad, difusión, citación, interdisciplinaridad, la formación de colegios invisibles, la versatilidad y la generación de varios índices de impacto social e intelectual y el rol de las personas en la construcción institucional, etc.” (Sen y Gan 1990: 13).

La literatura publicada utilizando esta técnica bio-bibliométrica todavía es escasa y más aún en el campo de la investigación rupestre; precisamente por esa razón el objetivo de este artículo es analizar la literatura académica producida por Robert G. Bednarik haciendo uso de diversas técnicas estadísticas para medir la productividad, colaboración, impacto, crecimiento, redes de coautorías y redes de coocurrencias de palabras claves de este científico. Este análisis permitirá cartografiar los diversos aspectos de las temáticas exploradas por este investigador y su contribución al avance de la ciencia del arte rupestre, campo en el que se ha desempeñado con

bastante notoriedad.

Bednarik es considerado uno de los más destacados estudiosos de las quilcas o arte rupestre a nivel mundial. Nacido el 6 de abril de 1944 en Viena, Austria, se mudó a Australia en 1966 cuando tenía 22 años. Es un experto en los campos de paleoarte y cognición humana. Ha llevado a cabo investigaciones en sitios con quilcas alrededor del mundo, realizado análisis de arte mobiliario y conducido estudios de arqueología experimental; además de editar varias revistas científicas, teniendo una formación autodidacta. Es profesor del Centro Internacional de Datación de Arte Rupestre (ICRAD) de la Universidad Superior de Hebei en Shijiazhuang (China). El principal interés de investigación de Bednarik, como el mismo ha puntualizado en diversas oportunidades, son los orígenes de la capacidad humana para crear constructos de realidad; en consecuencia, sus investigaciones se centran en los orígenes del arte, el lenguaje y el desarrollo de la tecnología homínida.

Su principal interés radica en las mentes de los pueblos antiguos y cómo estos se convirtieron en humanos o ‘civilizados’; los orígenes de la capacidad, el intelecto y la imaginación humanos; y en una amplia gama de campos que aportan información complementaria para explicar este desarrollo. Esto abarca las primeras etapas del arte, el lenguaje y el avance tecnológico, proporcionando un indicador de las primeras facultades y capacidades humanas, por ejemplo, la navegación, el paleoarte de la Edad del Hielo, las herramientas de piedra y el uso de cuentas”. (Morey 2014, p. 834).

Pese a estas consideraciones sus publicaciones aún no han sido exploradas con los elementos que proporciona la cienciometría; por lo tanto, es una buena oportunidad para llevar a cabo este trabajo con los aportes de este tipo de enfoque.

Para lograr los objetivos propuestos este artículo está organizado de la forma siguiente: después de una somera introducción y establecimiento de los objetivos del artículo, se revisa la literatura publicada que conforma

* Una versión en inglés de este trabajo se publicó en el libro, *Study of Palaeoart of the World. A quest for understanding the evolution of human constructs of reality. A volume in honour of Professor Robert Bednarik*, pp. 67-98, 2023. Está versión se publica con permiso del editor, Giriraj Kumar.



el marco teórico de la investigación. Luego se describe el material y los métodos empleados en la elaboración de este trabajo, con especial cuidado de ofrecer las ecuaciones pertinentes a los indicadores que se desean construir. Luego se describen los resultados intentando discutir las razones de esos hallazgos. Finalmente se elabora las conclusiones y se lista la literatura consultada, además de los anexos.

2. Marco teórico

El primer documento que llevó a cabo un análisis cuantitativo de la producción bibliográfica de un autor individual fue expuesto por León (1983) quien hizo un análisis de la producción bibliográfica de Honorio Delgado, un psicólogo peruano. A nivel metodológico León afirma que “para tal efecto, hemos utilizado sencillas técnicas propias de la llamada historia cuantitativa las cuales, pese a sus intrínsecas limitaciones, permiten una presentación objetiva de los resultados” (León, 1983, p. 107). Este documento fue publicado siete años antes que Sen y Gan (1990) propusieran el término “bio-bibliometría” para el análisis de la producción bibliográfica de autores individuales. La historia cuantitativa es una rama de la historiografía, especialmente de la historia económica y social, que se caracteriza por el uso de las herramientas estadísticas para la explicación de los fenómenos históricos; es decir, “un método de historia económica que integra todos los hechos estudiados en un sistema de cuentas interdependientes y que extrae sus conclusiones en forma de agregados cuantitativos determinados, integra y únicamente, por los datos del sistema” (Marczewski 1973: 19; citado por Fernández Clemente, 1995: 64).

Un ejemplo de este tipo de trabajo ha sido llevado a cabo por el primer autor de este artículo (Urbizagástegui-Alvarado 2020), quien analizó las características demográficas de la literatura publicada por el historiador Reiner Tom Zuidema, lo que incluyó una determinación de los indicadores de productividad, de colaboración, de impacto de autores y de revistas; el crecimiento de la literatura y el análisis de coautorías y copalabras. En este estudio se encontró 190 documentos, con predominio de capítulos de libros (44.7%) y artículos (33.7%), con una preferencia al idioma inglés (47.4% de los documentos), y una difusión dispersa en 39 revistas diferentes; entre otros datos de relevancia académica.

Otras investigaciones de tipo, han centrado su objetivo en hacer un retrato cuantitativo de científicos operando en diferentes disciplinas, ya sean, bibliotecólogos, economistas, químicos o ingenieros entre otros, (Ayala-Gascón, et. al. 2012; Bansal 2018, Bhattacharyya & Sahu 2020, Hussain 2020, Banerjee & Chakrabarti 2021, Gholampour & Noruzi 2021); lo que demuestra el potencial de esta aproximación analítica. Un trabajo de este tipo no ha sido llevado a cabo todavía en el campo de la investigación rupestre, y tal vez esta sea una buena oportunidad para examinar la producción académica de Robert G. Bednarik.

3. Material y métodos

Como unidades de análisis se usaron cada uno de los artículos publicados en revistas académicas, las ponencias presentadas en congresos, mesas redondas y similares; los libros, y los capítulos de libros publicados por Robert G.

Bednarik a los que se pudo acceder a través de las fuentes indexadas. Los datos fueron recolectados por medio de búsquedas realizadas por el nombre del autor en las bases de datos bibliográficas que aparecen mencionadas en el Anexo A. Las referencias encontradas fueron exportadas a EndNote 8X un software de administración de bibliografías para la creación y organización de una Base de datos Bibliográfica específica sobre la producción académica del autor.

Cada uno de los trabajos encontrados se revisó con el fin de verificar el asunto tratado y construir las palabras claves correspondientes, en los casos que no estuvieran presentes en el documento recuperado. Las palabras clave fueron construidas a partir del título y complementadas con lecturas de los textos identificados. De esas publicaciones también se revisaron las referencias bibliográficas para detectar otros posibles documentos publicados por el autor, pero no recuperados por medio de las bases de datos que se utilizaron para la recolección de los datos. Las referencias duplicadas fueron eliminadas, reteniéndose una mención. Las palabras claves usadas en los documentos publicados en idiomas diferentes al inglés fueron traducidas a esta lengua para normalizar las palabras al momento de analizarlas.

Para examinar las características demográficas de la literatura recuperada, así como para los diferentes análisis de redes de coautorías y redes de copalabras se utilizó el paquete *igraph* (Csardi & Nepusz 2006) del Proyecto R (R Core Team 2014).

3.1. Demografía de las publicaciones

Como demografía nos referimos aquí al tamaño de la población analizada, su composición, distribución y definición estadística descriptiva unimodal de sus componentes. Se ofrece información sobre los tipos de publicaciones identificadas y sus respectivos volúmenes, su distribución según los años de publicación, las fluctuaciones de las publicaciones según la agrupación más adecuada a los datos, y los idiomas en los que fueron publicados. Para analizar la demografía de las publicaciones se hace uso de la estadística descriptiva univariante con el paquete de R Base de RStudio.

3.2. Indicadores de productividad científica

El número de publicaciones es un indicador útil para evaluar la productividad científica de un investigador individual. Este índice es apenas el logaritmo de base 10 del número de obras del autor estudiado. Se usa para medir la producción en relación con el tiempo y obtener una tasa de productividad del autor en toda su carrera. Por lo tanto, se puede obtener un índice de productividad parcial (por quinquenios) y un índice de productividad total en el ciclo de vida creativa del científico estudiado. La ecuación comúnmente empleada es:

$$IP = \log_{10} N$$

donde,

IP = índice de productividad

N = número de documentos publicados por quinquenio



También se puede utilizar la tasa de cambio de la productividad del autor. La distribución de la tasa de cambio muestra la cantidad de publicaciones según los años cronológicos sucesivos organizados en intervalos de cinco años. Esta forma de organización de los datos muestra las fluctuaciones en la productividad del autor minimizando los años de menor productividad. Esta tasa de cambio se estima usando la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de cambio} = \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

donde,

ΔI = número de documentos publicados

Δt = intervalo de tiempo en años (quinquienios en este caso)

3.3. Indicadores de crecimiento de la literatura publicada

Price afirma que el número de artículos científicos publicados cada año puede ser tomado como una indicación aproximada de la actividad desplegada en cualquier campo de investigación general o especializado (Price 1951). De esos datos se pueden obtener tres conclusiones importantes: que casi todas las curvas de crecimiento muestran la misma tendencia; que el crecimiento es exponencial; y que la constante de la curva exponencial es capaz de efectuar una duplicación del tamaño en un periodo de 10 a 15 años. Aparentemente la ley exponencial gobierna el crecimiento del tamaño de la ciencia (Price 1956).

Existen diversas formas de crecimiento de la literatura: lineal, exponencial, potencial, logístico, etc. El crecimiento exponencial es la forma de crecimiento más común encontrada en los estudios de literaturas de asuntos que abarcan largos periodos, pero también se pueden encontrar otras formas de crecimiento de la literatura. Para evaluar el ajuste del modelo se construye un gráfico de la "nube de puntos" dispersos que están basados en los datos observados acumulados. Esa forma de organización de los datos permite evaluar si existe regularidad en la distribución de las frecuencias observadas y cuando esa regularidad se asemeja a la curva mostrada en el gráfico se intenta ajustar un modelo de crecimiento estadístico sugerido por la nube de puntos, vía la regresión lineal o no lineal, dependiendo del caso. Para medir la tasa de crecimiento de la literatura publicada por Robert G. Bednarik se consideró explorar los modelos lineal, polinomial y exponencial con las siguientes ecuaciones:

Para medir el ajuste del crecimiento lineal se usó la siguiente ecuación de regresión lineal:

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

Para medir el ajuste al crecimiento polinomial se usó la siguiente ecuación de regresión polinomial

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon$$

Para medir el ajuste al crecimiento exponencial se usó la siguiente ecuación exponencial:

$$C(t) = c * g^t$$

3.4. Indicadores de impacto del autor

El análisis de citas es uno de los criterios que se emplea con mayor frecuencia para la evaluación del "impacto" de los productores de literatura científica, pero es una de las medidas más controvertidas usadas para la evaluación de la actividad científica. Se supone que las citas son indicadores de la calidad, influencia o impacto que producen los contenidos de los documentos sobre la comunidad académica del campo de actuación del autor. Por lo tanto, el número de citas hechas a los autores de los documentos publicados indicarían el impacto de este autor en un campo científico determinado. Esto supone contar cuántas veces se cita a un autor, pues, aparentemente los científicos más influyentes son citados con mayor frecuencia que los demás. Su uso se sustenta en el papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de nuevos conocimientos. Si este conteo fuera hecho manualmente sería casi imposible, por eso se inventaron las bases de datos de citas como el Science Citation Index (SCI) y el Social Sciences Citation Index (SSCI), hoy en día consolidados en el Web of Science y a partir de estas bases de datos se pueden calcular el índice-h, y sus variantes como el índice g y similares.

Hirsch (2005) propuso el índice-h para la evaluación de las citas de los investigadores del área de la física, pero este índice se ha expandido a todas las áreas del conocimiento humano. Este índice es considerado como la forma más segura de medir la calidad científica de un investigador, pues combina productividad con impacto. Un autor tiene un índice-h cuando h de sus publicaciones han recibido al menos h citas. Por ejemplo, cuando decimos que el índice-h de un investigador es cinco, significa que tiene, por lo menos, cinco artículos publicados, cada uno de los cuales han recibido por lo menos cinco citaciones. Cuanto mayor es el número de artículos publicados por el investigador, mayor será el número de citaciones alcanzadas y mayor será su índice-h. Este índice se correlaciona bien con las citas en general y la relación media es

$$h_H = \sqrt{C/\alpha}$$

Hay varios recursos en línea que se pueden utilizar para estimar directamente el impacto de un científico. Los más establecidos son los ofrecidos por el Web of Science y Scopus, pero también hay dos opciones gratuitas que son Publish or Perish y el Google Académico. Para medir el impacto del investigador Robert G. Bednarik se usaron estas fuentes, y el índice-h así como el índice g fueron proporcionados automáticamente por estos recursos. El índice g es una medida de las citas de un autor y se calcula en función de la distribución de las citas recibidas por las publicaciones de un investigador determinado, de modo que dado un conjunto de artículos clasificados en orden decreciente del número de citas que recibieron, el índice-g es el número mayor de tal modo que la parte superior de g artículos recibieron en conjunto al menos g² citas. Por lo tanto, un índice g de 10 indica que las 10 publicaciones principales de un autor han sido citadas al menos 100 veces.



3.5. Indicadores de impacto de las revistas de disseminación

El número de citas que recibe un documento publicado y el factor de impacto de las revistas donde el documento fue publicado son usados como indicadores del impacto y visibilidad de las revistas. El número de veces que una revista es citada, sin duda es un indicador del impacto, ya sea positivo o negativo que dicha publicación ejerce sobre la comunidad científica. Un elevado número de citas a una publicación determinada reflejaría el hecho que dicha publicación comunica o disemina nuevos conocimientos a la comunidad científica y que esta comunidad prefiere esta revista en lugar de otras. Para los autores, la información del factor de impacto (FI) puede servirles para decidir el envío de sus manuscritos a evaluación por las revistas, pues, si somete su manuscrito a una revista de mayor FI, puede significar una mayor difusión de su trabajo, incrementando su prestigio y mayor visibilidad en la comunidad académica. En general, las revistas con mayor FI son las más prestigiosas, con mayor visibilidad académica y reconocimiento del autor, pero también con mayores índices de rechazos. La condición mínima para seleccionar una revista donde publicar los resultados de las investigaciones, debe ser que la revista escogida esté indexada en una base de datos que permita una buena visibilidad y recuperación de la información, aunque no garantice un alto factor de impacto.

Este factor de impacto es calculado anualmente por el Institute for Scientific Information de Thompson Scientific Reuters para las revistas indexadas en sus bases de datos y es publicado por el Journal Citations Reports (JCR). Para calcular el FI de un determinado año, se considera el número de citas recibidas por la revista en los dos años precedentes, dividido por el número total de artículos publicados por esa misma revista en el mismo período. La ecuación usada para medir este FI es la siguiente:

$$FI = \frac{C_i}{A_r}$$

donde,

Fi es el Factor de Impacto

Ci es el número total de citas que reciben los artículos publicados en una determinada revista en los últimos dos años;

Ar es el número total de artículos que se publicaron en esa misma revista en esos dos años.

3.6. Indicadores de colaboración o coautorías

Si la coautoría y/o autoría múltiple se está tornando común en el campo de las ciencias sociales, esta coautoría se daría también en el comportamiento de publicaciones de los autores individuales. Por lo tanto, esta coautoría se manifestaría también en las redes de colaboración científica, pues uno de los aspectos estudiados en las publicaciones es la formación de redes de colaboración que existen entre los diferentes autores de trabajos de investigación en un determinado campo científico o disciplina. De esta forma, dos autores se consideran conectados si han colaborado en la publicación de un mismo artículo. De la colaboración entre autores emerge una estructura relacional que puede ayudar a comprender

y evaluar la producción científica generada por grupos de coautores. El análisis de las redes de coautorías se basa en las relaciones entre los actores que se pueden visualizar, por medio de un gráfico de conexiones, para lograr esa visualización los grupos se forman sobre la base de patrones de relaciones establecidas entre los actores. Una fuerte relación directa entre los actores aumenta la probabilidad que puedan ser agrupados conjuntamente. En el caso de los autores cuantos más documentos académicos producen en colaboración las relaciones se convierten en más cohesivas, formando grupos identificables de colaboradores. Para visibilizar la red de coautorías de Bednarik se usó el paquete igraph (Csardi & Nepusz, 2006) del Proyecto R (R Core Team, 2014).

3.7. Indicadores temáticos (análisis de co-palabras)

El paradigma compartido en un campo científico designa y orienta lo que los miembros de una determinada comunidad científica tienen en común. Este paradigma se refiere a todo el conjunto de problemas, métodos, principios teóricos, suposiciones metafísicas, conceptos y estándares evaluativos que están presentes en el logro científico concreto. Esta sería una especie de matriz disciplinaria, un marco teórico, metodológico y evaluativo dentro del cual los científicos realizan su investigación. Este marco constituye los supuestos básicos de la disciplina sobre cómo llevar a cabo la investigación, qué es lo que constituye una buena explicación científica y cómo debe ser divulgada (Kuhn 1970, 1974). Pero la práctica científica también se refiere a las estructuras de la conciencia en las diferentes épocas, al lenguaje, al modo de conocimiento, a los mapas cognitivos, a las estructuras de razonamiento, a los acuerdos sobre los procedimientos, las tecnologías simbólicas y otros aspectos similares. Según la teoría del actor-red, los laboratorios y las literaturas son dos herramientas poderosas para que los científicos transformen las sociedades. Los científicos, pues, construyen mundos complejos en laboratorios y los imprimen sobre el papel. Esto significa que los científicos conceden particular importancia a los textos. Aunque la ciencia no puede reducirse solo a los textos, los textos siguen siendo una fuente principal para los estudios sobre cómo los mundos se crean y se transforman en el laboratorio. Por lo tanto, en lugar de seguir a los actores para ver cómo cambian el mundo, seguir los textos que publican es otra forma de cartografiar la dinámica de la ciencia. Esta dinámica es expresada vía los mapas de la ciencia que son representaciones simbólicas de los dominios científicos, en los cuales los elementos se distribuyen por su similitud de tal manera que los actores más relacionados se sitúan más próximos y los menos relacionados se sitúan más alejados (Noyons 2001). El análisis de los asuntos estudiados es el espacio en que los mapas de la ciencia tienen mayores aplicaciones. Es una modalidad de análisis que permite descubrir la evolución, continuidad, cambios o extinción de líneas de investigación a lo largo del tiempo, así como indicar sus tendencias de desarrollo. En el procesamiento y análisis de los datos se utilizan softwares especializados y operaciones matemáticas que aplican algoritmos que producen listas de frecuencias del uso de las palabras en los textos. Para analizar las palabras claves de los documentos publicados por Robert G. Bednarik, se utilizaron los softwares Bibexcel (Persson, Danell y



Schneider 2009), para construir una matriz que luego pudiese ser analizada con el paquete igraph (Csardi y Nepusz 2006) del Proyecto R (R Core Team, 2014).

4. Resultados

4.1. Demografía de las publicaciones

Se pudieron identificar y recuperar 914 documentos publicados desde 1968 hasta 2022 por Robert G. Bednarik, que son la fuente para este análisis. La Tabla 1 muestra los tipos de publicaciones de su autoría según una agrupación por quinquenios desde 1986 hasta 2022. Lo que emerge de esta forma de agrupación de los datos es un cuadro de producción académica constante que se transforma en mucho más activa a partir de 1983 con la publicación de artículos en revistas académicas. La década de 1988 a 1992 fue la más productiva en publicaciones de este tipo. Bednarik, también fue un animador y organizador de simposios y congresos de especialistas en arte rupestre tanto que su segunda forma de contribución son ponencias presentados en congresos nacionales e internacionales. Igualmente, es un crítico agudo en sus comentarios pues su tercera forma de publicaciones es del tipo de reseñas críticas de libros publicados por otros autores principalmente sobre el tema rupestre. Similarmente, muchas de sus producciones académicas están publicadas como capítulos de libros y libros.

Un procedimiento común utilizado por los científicos para dar a conocer los avances del conocimiento ha sido mediante la publicación de artículos en revistas académicas, que sirven también como vehículos de comunicación de las nuevas ideas y nuevos descubrimientos. Repetidamente, por medio de la publicación de resultados de investigaciones en revistas académicas, los científicos han

señalado áreas de estudio que requieren mayor investigación, así como estudios anteriores que necesitan ser refutados; de allí que las publicaciones de artículos en revistas académicas no sean ajenas al interés de Bednarik y por eso el volumen masivo de publicaciones de este tipo.

La Figura 1 muestra el flujo de sus publicaciones desde 1968 hasta 2022. Robert C. Bednarik publicó una media de 16.6 documentos por año. Claramente su periodo más productivo fue entre 1987 y 1992, que corresponde a la edad que el autor tenía entre 42 y 48 años. Se supone que a esta edad el capital cultural personal está más consolidado y las investigaciones y los recursos para los mismos también fluyen con mayores ventajas. Bourdieu (2004) destaca que los campos científicos son lugares donde se ejercen dos formas de poder que corresponden a dos tipos de capital científico: capital institucional o social, que está vinculado a ocupar cargos importantes en instituciones científicas, y el capital cultural específico que está ligado al capital simbólico de los actos de conocimiento y reconocimiento, casi exclusivamente por los pares. Siguiendo a Bourdieu (1986) se podría afirmar que el capital cultural, el capital simbólico, así como el capital social están asegurados por Bednarik a esa edad y estos factores pueden haber influido en esta mayor publicación de documentos en esos años. Al final de la figura se

Tabla 1. Tipos de publicaciones agrupados por quinquenios.

Quinquenios	Libros	Capítulos de Libros	Ponencias	Artículos Revistas	Artículos Periódicos	RC	Man	Total
1968-1972				2				2
1973-1977				3				3
1978-1982				5	1		1	7
1983-1987		1	1	52		3		57
1988-1992	6	8	2	181	2	15	1	215
1993-1997	1	4	2	103				110
1998-2002	2	1	4	80		4	1	92
2003-2007	4		4	98		5	1	112
2008-2012	7	9	23	88		9	8	144
2013-2017	5	12	9	94		4		124
2018-2022	2	2	2	37		4		48
Total	27	37	47	743	3	44	12	914

RC = Reseñas críticas

Man = Manuscritos

Fuente: Elaboración propia 2022.

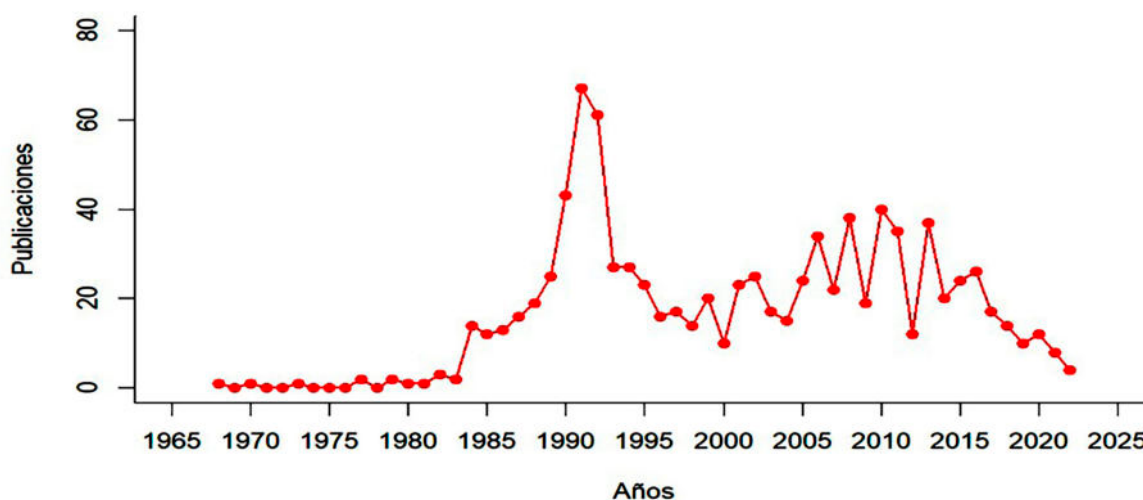


Figura 1. Distribución de las publicaciones según los años.



nota también los probables efectos propiciados por la pandemia mundial del covid19, con una caída del volumen de publicaciones desde el año 2019 en adelante.

Para reafirmar esta producción de documentos se muestra la Figura 2, que expone las fluctuaciones de las publicaciones según la agrupación por quinquenios. Se observa claramente como el quinto quinquenio fue su etapa más productiva.

La Tabla 2 presenta los tipos de documentos publicados agrupados según los idiomas de publicación. El tipo de documento que este autor prefiere para comunicar sus investigaciones son los artículos en revistas académicas (81.3%) difundidos mayoritariamente en inglés (88.8%), alemán (3.4%), y español (2.7%). En este caso, sus publicaciones en español contienen también algunas traducciones de sus artículos originarios publicados en inglés o francés. También se incluyen aquí los 21 artículos (2.8%) publicados en ambos idiomas inglés y francés al mismo tiempo. Las ponencias presentadas en congresos son 47, 97.9% de las cuales son publicadas en inglés. Luego las reseñas críticas alcanzan un total de 44 publicaciones y 95.5% de las cuales son también publicadas en inglés.

La tendencia de Robert G. Bednarik por publicar capítulos de libros (4%) y libros (3%) del total de sus publicaciones respectivamente puede estar relacionada con la construcción de su autoridad en el campo del arte rupestre. Posiblemente los tipos de documentos mejor

ponderados por los pares competidores en el campo del paleoarte sean los libros, capítulos de libros y artículos difundidos en revistas académicas. Aunque constatamos que esta no es la motivación del autor; dicha ponderación significa potencialmente posibilidades de reconocimiento para obtener las subvenciones necesarias para seguir investigando, lo que le redunda en el reconocimiento como una autoridad en la ciencia del arte rupestre.

La Figura 3 muestra el volumen de las publicaciones según una agrupación por idiomas. Nótese que el inglés es el idioma preferencial para diseminar sus publicaciones, lo cual está en razón que el inglés es el idioma oficial de Australia además de que se ha posicionado como la lengua fundamental para difundir conocimientos. Actualmente el inglés es el lenguaje dominante más usado como segunda lengua y la supuesta lengua franca de la comunicación científica. Una respuesta posible para explicar este posicionamiento es considerar la asimetría de las relaciones académicas a partir de la oposición entre centro y periferia, pues en la actual situación de globalización, hay una redefinición del mercado de bienes lingüísticos que impulsa el surgimiento de una nueva jerarquización de los idiomas en la cual el inglés adquiere una posición central para constituirse en el idioma de la globalización. Un efecto nocivo de esta jerarquización es el abandono y desprecio de las publicaciones producidas en la periferia, así como una aceptación acrítica de

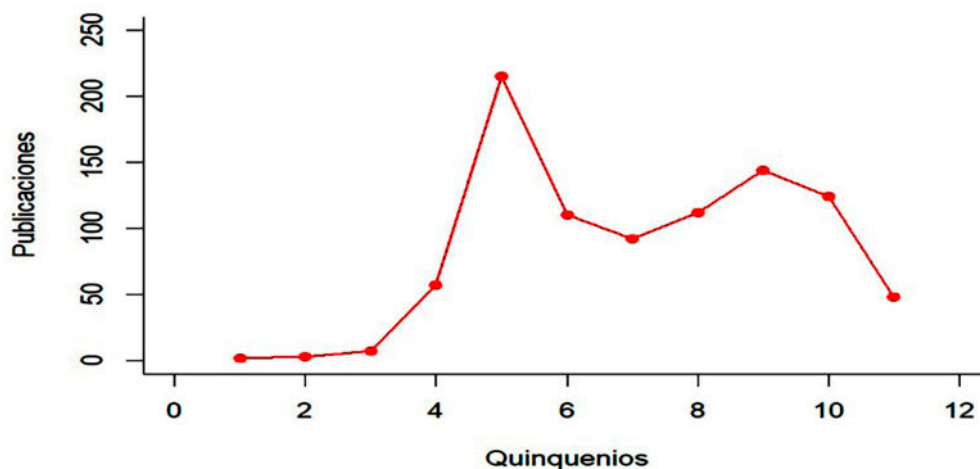


Figura 2. Fluctuación de las publicaciones según los quinquenios.

Tabla 2. Tipos de publicaciones agrupados por quinquenios según los idiomas

Idiomas	Tipo de publicaciones							Total
	Libros	Cap libros	Artículos revistas	Ponencias	Periódicos	Reseñas	Manusc	
Inglés	26	34	660	46	3	42	12	823
Francés			10			1		11
Alemán	1		25			1		27
Ruso		2	1	1				4
Chino			3					3
Español		1	20					21
Eslovenio			1					1
Turco			1					1
Inglés/Francés			21					21
Inglés/Italiano			1					1
Inglés/Alemán			1					1
Total	27	37	743	47	3	44	12	914

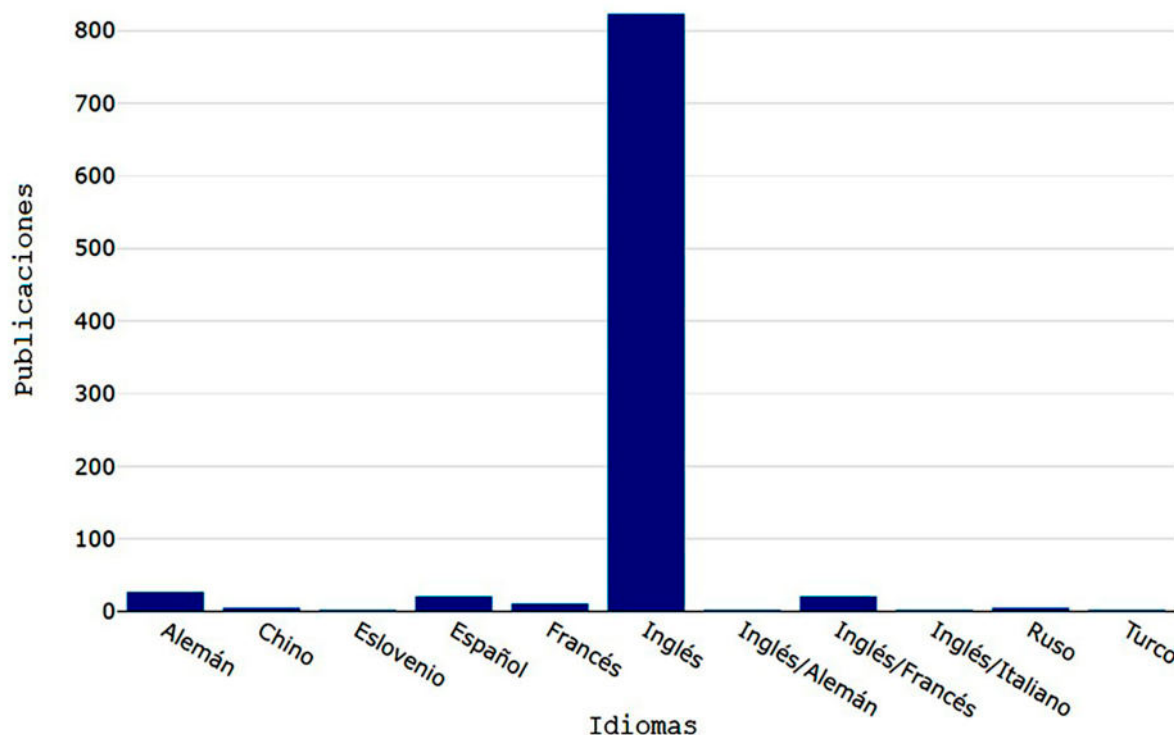


Figura 3. Idiomas de publicación de Robert G. Bednarik.

la “mejor” calidad de las revistas publicadas en los países del centro. Como ejemplo, la producción académica de los intelectuales australianos parece no ser adecuadamente difundida por las revistas que se indexan e incorporan en las bases de datos bibliográficas que operan en el centro del poder académico anglosajón, y las publicaciones de Robert G. Bednarik no son una excepción a esta marginación.

4.2. Indicadores de productividad científica

La Tabla 3 muestra la tasa de productividad y la tasa de cambio en la distribución de las publicaciones organizadas en intervalos de cinco años. La tasa de productividad tiene un crecimiento constante hasta el quinto quinquenio (1988-1992), a partir del cual comienza a bajar, pero con muy pequeñas oscilaciones. Las mayores oscilaciones se observan en los quinquenios 1987-1991 y 1982-1986, respectivamente, pero no altera sustancialmente la tasa de productividad. Esta se mantiene en una media de 1.6 documentos por quinquenio. Esto significa que el autor produce una media de 39.8 ± 40 documentos por quinquenio. En general esta es una tasa de productividad normal para un académico, especialmente si este es un investigador individual o solitario como lo es Robert G. Bednarik.

La Figura 4, visualiza la tasa de productividad estimada para las publicaciones de Bednarik y muestra un crecimiento constante hasta el quinto quinquenio (1988-1992), a partir del cual comienza a bajar, pero con muy pequeñas oscilaciones. La notoria reducción al final en el último quinquenio puede deberse a los efectos del covid19; o a otras razones, como temas familiares o su avanzada edad.

La tasa de cambio (Fig. 5), relacionado con la productividad del autor, oscila entre 0.6 documentos en el quinquenio referido a sus inicios como investigador hasta 7.0 documentos ya en su etapa consolidada. En general su tasa de cambio oscila entre

dos y tres documentos, pero en su etapa más productiva de investigador consolidado varía entre cinco y siete documentos producidos.

4.3. Indicadores de crecimiento de la literatura publicada

Se observó que la forma de dispersión de la nube de puntos de los documentos publicados por Robert G. Bednarik tenía una extraña forma de crecimiento que parece una línea inicial casi recta que indica que sigue un crecimiento más o menos homogéneo pues no muestra evidencias de haber alcanzado un nivel de saturación; pero también tiene la forma de un crecimiento exponencial con un inicio cóncavo y luego una especie de recta. También muestra una especie de variación lineal que se llama polinomial. La Figura 6 muestra los

Tabla 3. Tasa de productividad y la tasa de cambio.

Periodos	Cantidad de Publicaciones	Tasa de Productividad	Tasa de Cambio
1968-1972	2	0.30	0.4
1973-1977	3	0.48	0.6
1978-1982	7	0.85	1.4
1983-1987	57	1.76	11.4
1988-1992	215	2.33	43.0
1993-1997	110	2.04	22.0
1998-2002	92	1.96	18.4
2003-2007	112	2.05	22.4
2008-2012	144	2.16	28.8
2013-2017	124	2.09	24.8
2018-2022	48	1.68	9.6

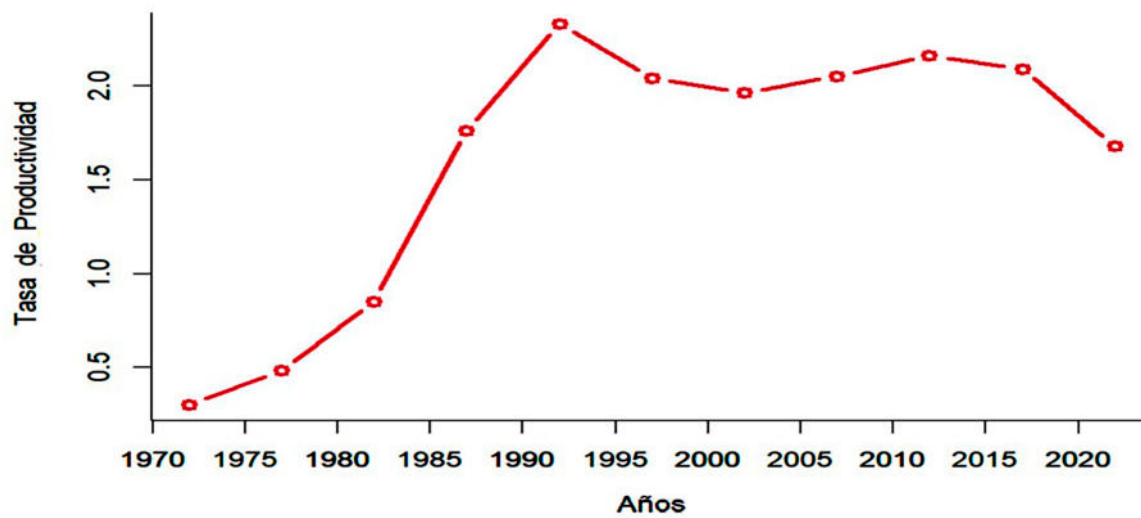


Figura 4. Tasa de Productividad de Robert G. Bednarik.

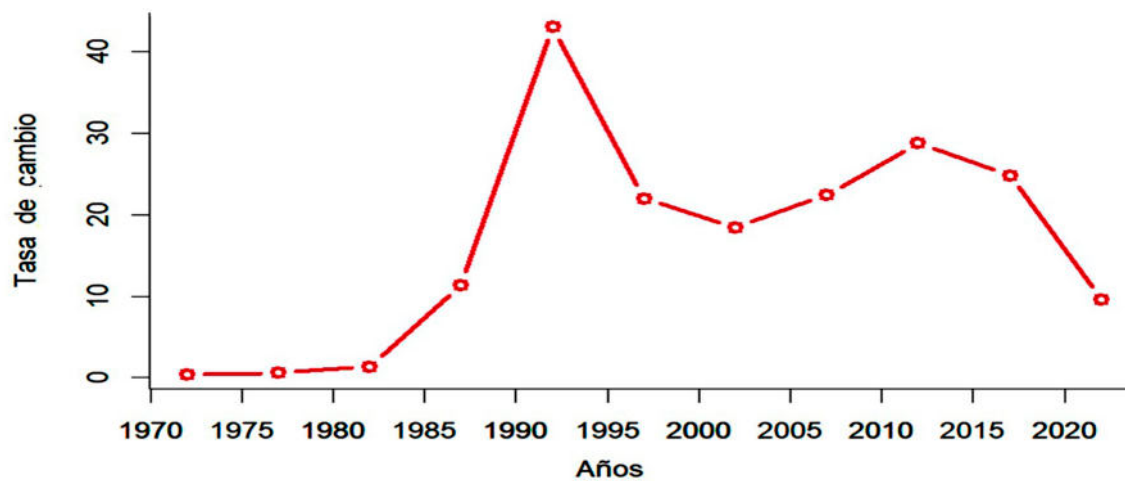


Figura 5. Tasa de cambio de publicaciones de Robert C. Bednarik.

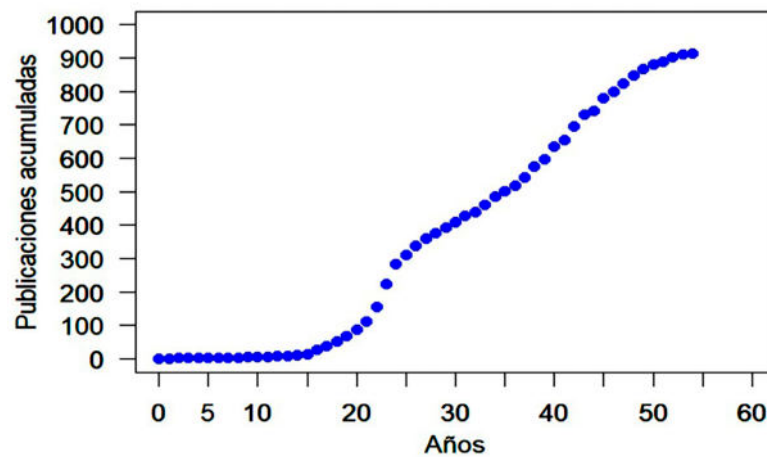


Figura 6. Forma de crecimiento de los documentos publicados.



valores observados del crecimiento de los documentos publicados por Robert G. Bednarik.

Según Price (1975), una literatura puede ser lineal luego transformarse en exponencial para alcanzar un punto de saturación con una forma logística. Este no parece ser el caso de las publicaciones de Bednarik pues el crecimiento se asemeja más a una forma lineal, polinomial o exponencial. Usando el paquete estadístico R en RStudio se estimaron los valores de los tres modelos estadísticos mencionados: lineal, polinomial y exponencial. La correlación entre ambas variables (años versus publicaciones acumuladas), fue de 0.9752 indicando una alta correlación. La Tabla 4, muestra los coeficientes estimados para el modelo polinomial que fue el modelo que mejor predice el crecimiento de las publicaciones producidas por Robert G. Bednarik.

El valor del intercepto fue igual a -68.77293, con un error padrón de 19.78578. El valor del coeficiente "Años" fue igual a 7.36858, con un error padrón de 1.69435 y del coeficiente "Años2" fue de 0.23692, a un nivel de significancia de 0.001. El R2 ajustado fue igual a 0.9766, con 52 grados de libertad y aun nivel de significancia de 0.01 (p-value: < 0.0000000000000022). Esto indica que el crecimiento de la literatura publicada por Robert C. Bednarik puede ser expresada por la siguiente ecuación:

$$Y = -68.77293 + 7.36858 X + 0.23692 X^2 + \varepsilon$$

La Figura 7 muestra los valores observados (en azul) y estimados (en rojo) del crecimiento polinomial de los documentos publicados por Robert C. Bednarik desde 1968 hasta 2022.

4.4. Indicadores de impacto del autor

A partir de las citaciones que han recibido los autores

de un determinado campo científico se calculan los índices de visibilidad, que se define como el número de citaciones que recibe un documento publicado por un autor desde el momento en que es indexada en las bases de datos del Web of Science y Scopus. La Tabla 5 muestra la cantidad de documentos indexados en esas bases de datos, el número de citas y los índices de visibilidad correspondientes a la producción académica de Bednarik. Para fines de comparación, a estas bases de datos bibliográfica se les agregó los buscadores Publish or Perish y Google Scholar.

En Scopus solo se encontraron 117 documentos indexados entre 1993 y 2022 que han obtenido 1269 citas y con índice-h igual a 20. Estos documentos representan apenas el 12.8% del total de 914 documentos identificados en esta investigación; esto significa que 87% de los documentos producidos por Benarik no están indexados en esta base de datos llamada "internacional". En Web of Science, cuando se hace una búsqueda por autor, el resultado es únicamente 134 documentos indexados entre 2006 y 2022 y representan apenas el 14.7% de los identificados en esta investigación; esto significa que 85.3% de la producción intelectual de Bednarik no está indexada en esta base de datos de "prestigio internacional". El índice-h es igual a 15 con una media de 4.82 citas por documento. Sin contar las autocitas, sus documentos han sido citados 642 veces hasta diciembre del 2022. Ni Scopus ni Web of Science ofrecen el índice-g.

En Publish or Perish se encontraron 556 documentos, los cuales se publicaron entre 1988 y 2022 que representan el 60.8% de los identificados en esta investigación y conjuntamente obtuvieron un total de 9690 citas. Estos documentos fueron citados en promedio 39 veces al año, con una media de 179.44 al año y 17.43 citas por documento. En Google Scholar, solo se listan 672 de sus publicaciones (73.5% de los identificados en esta investigación). Sin embargo, si solo se contasen las citas desde 2017 acumula un total de 3316 citas, tiene un índice h igual a 25 y un índice i-10 igual a 83. Uno de sus artículos tiene 948 citas y otro 712 citas, y así sucesivamente se encuentran 21 documentos con citas mayores a 100. Si se explora los documentos publicados por el autor en el Google Scholar, usando como estrategia de búsqueda "R.G. Bednarick OR Robert G Bednarik" se recuperan 1690

Tabla 4. Coeficientes estimados del modelo polinomial.

Coeficientes	Estimados	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	-68.77293	19.78578	-3.476	0.00104
Años	7.36858	1.69435	4.349	0.000063993297
Años2	0.23692	0.03035	7.807	0.0000000000257

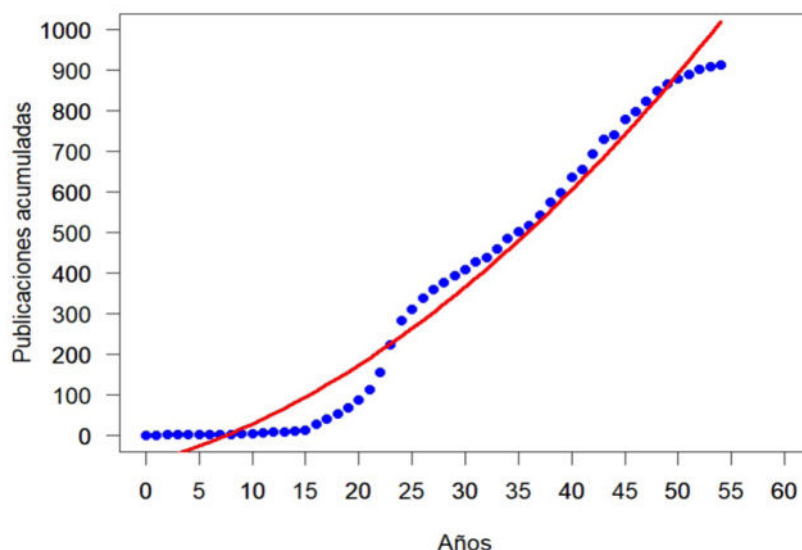


Figura 7. Valores observados y estimados del crecimiento de los documentos.

**Tabla 5.** Índices de visibilidad de Robert G. Bednarik.

Fuente	Nº de Docs	Nº Citas	Índice h	Índice g	Índice i-10
Scopus	117	1269	20	-	-
Web of Science	134	642	15	-	-
Publish or Perish	556	9690	47	83	-
Google Scholar	672	11686	52	-	208

documentos. “The signs of all times: entoptic phenomena in Upper Palaeolithic art” tiene 948 citas; “Concept-mediated marking in the Lower Palaeolithic” tiene 256 citas; “A taphonomy of palaeoart” acumula 222 citas y “Palaeoart and archaeological myths” tiene 201 citas. Solo para mostrar algunos ejemplos de las variaciones en el número de citas según las fuentes utilizadas para obtener los datos.

4.5. Impacto de las revistas de diseminación

Cuando una revista es indexada en alguna base de datos bibliográfica, significa que ha sido aprobada para su indexación ajustada a los criterios de evaluación empleadas por esas bases de datos. Muchas de esas bases de datos son mantenidas por organizaciones comerciales nacionales como el Web of Science o Scopus, no significando necesariamente que las revistas que indexan sean las “mejores” revistas del mundo. Bednarik ha comunicado el resultado de sus investigaciones en 134 revistas diferentes y de diversos países. Las 22 revistas en las que ha publicado más de 6 artículos, en cada una de ellas, están listadas en la Tabla 6. Aparentemente la revista “Rock Art Research” comenzó a ser indexada en 2008 en el Web of Science y desde entonces ha recibido 1305 citas, lo que hace una media de 2.74 citas por ítem. Esta revista dirigida por el propio Bednarik, lamentablemente solo es accesible por suscripción y no está disponible online. La base de datos bibliográfica de Art & Architecture Source Publications de EBSCO indexa esta revista, pero solo los volúmenes desde el 2003 en adelante. En todo caso, la Tabla 6 muestra el número de artículos publicados por Bednarik en estas revistas y el índice h y el índice-g correspondientes, pero solo los identificados en Web

of Science y Scopus. La mayoría de estas revistas no son indexadas por estas bases de datos indicando que a Bednarik no le interesa mucho las revistas llamadas de alto impacto para diseminar el resultado de sus investigaciones.

4.6. Congresos y difusión de sus publicaciones

Aunque Robert G. Bednarik ha participado en muchos eventos académicos, las fuentes consultadas muestran que ha presentado ponencias en 14 congresos diferentes. Lo más destacado en volumen de publicaciones han sido los cinco congresos listados en la Tabla 7. El propio autor estuvo envuelto en la organización, difusión y recepción de la mayoría de estos congresos, en especial los congresos de la International Federation of Rock Art Organizations (IFRAO) y de la Australian Rock Art Research Association (AURA). Asistir a una conferencia especializada es una decisión importante en la vida académica de un profesional, es una manera de acercarse a los últimos avances, estudios e ideas circulando en su campo; una oportunidad para interactuar con los líderes del área y tal vez inquirir por posibles pares para la investigación colaborativa o tutorías. Para los investigadores experimentados es la ocasión precisa para expandir su influencia y diseminar los recientes hallazgos en sus investigaciones y tal vez la oportunidad para conseguir pares que ayuden a conseguir financiamiento para sus futuros proyectos. Estas oportunidades no han estado fuera de los alcances de este investigador.

Tabla 7. Congresos de diseminación.

Congresos	Ponencias
IFRAO Congress	19
World Congress of the IUPP Sciences	8
International Cupule Conference	5
AURA Congress	4
Annual Chacmool Conference	3

Tabla 6. Revistas de diseminación.

Revistas	Nº de artículos	Índice h	Índice g
Rock Art Research	265	16	
AURA Newsletter	62	--	
Purakala (India)	49	--	
The Artefact (Melbourne, Australia)	43	--	
International Newsletter on Rock Art	21	--	
Pictogram Parkhurst (South Africa)	18	--	
Australian Archaeology	17	21	
Anthropos (Germany)	13	15	
Anthropologie Brno (Czech Republic)	12	8	
Préhistoire, art et sociétés	12	--	
Cave Art Research	11	--	
La Pintura (California)	11	--	
Boletín de SIARB (Bolivia)	9	--	
Boletín APAR (Perú)	7	--	
Bulletin of the A A Society of Victoria	7	--	
Acta Archaeologica	6	11	
Almogaren	6	--	
Arts Basel	6	--	
Bollettino del Centro Camuno di Studi Preistorici	6		
Current Anthropology	6	144	
Sahara	6	--	
Survey: Bollettino del CSMAP di Pineloro (Italy)	6	--	



4.7. Indicadores de colaboración o coautorías

La colaboración es definida como la co-ocurrencia conjunta de dos o más académicos en la autoría de una publicación. La coautoría es un fenómeno que viene creciendo aceleradamente especialmente en las ciencias “maduras” pero no parece ser un fenómeno común en las ciencias sociales donde la productividad de los autores todavía es una actividad individual. La Figura 8 muestra los autores con los que Robert G. Bednarik colabora en la producción de artículos. Su colaboración está restringida a cinco autores, con los cuales publica también pocos artículos, por lo tanto, se puede concluir afirmando que es un investigador solitario y con baja tendencia a la colaboración. Price (1963) sostiene que la proporción de artículos con múltiples autores está creciendo tan rápido y de forma continua que los artículos de un solo autor desaparecerían; también Greene (2007) afirmaba que el autor solitario había desaparecido. Sin embargo, Abt (2007) predice que se seguirán publicando artículos de autores individuales. Bednarik parece ser la evidencia de esta predicción.

4.8. Indicadores temáticos (análisis de co-palabras)

Para analizar las palabras clave (PC) utilizadas en los documentos publicados por Robert G. Bednarik, se dividió su tiempo productivo en tres etapas: de 1968 hasta 1986, de 1968 hasta 2004 y de 1968 hasta 2022, en periodos acumulados para observar las variaciones en los núcleos temáticos de su interés. La Tabla 8 presenta los valores de las medidas topográficas encontradas en la red de copalabras de los documentos. La característica más básica de una red es su tamaño. El tamaño es simplemente el número de miembros, generalmente llamados nodos, vértices o actores, pero en este caso, palabras clave. En el periodo 1968-1986, la red de copalabras estaba compuesta de 139 palabras clave con 447 lazos. Estas

aumentan a 192 palabras con 501 lazos para el segundo periodo de 1968 a 2004, manteniéndose sin alteraciones en el periodo 1968 a 2022.

La densidad es la proporción de lazos observados en la red con relación al número máximo de lazos posibles. Es una tasa que puede variar de 0 a 1. Cuanto más cercana a 1 es la densidad, más interconectada estará la red. La densidad muestra el valor (en porcentajes) de la tasa de conectividad de la red, es decir, si esta tiene alta o baja densidad. Muestra la potencialidad de la red en términos de flujo de informaciones, es decir, cuanto mayor es la densidad más intensa será el intercambio de informaciones en la red; y caso contrario, cuanto más baja, menor la circulación de informaciones. En este caso la proporción es realmente baja, alcanzado 5% en el periodo 1968-1986, descendiendo a 2.7% en el periodo siguiente, manteniéndose estable en ese nivel de 2.7% en el último periodo.

En ciertas situaciones una red está dividida en subgrupos distintos. Un subgrupo es un grupo de actores de la red en la cual todos sus miembros están directa o indirectamente conectados. En el periodo 1968 a 1986 existían cinco componentes de palabras clave, que disminuyó a cuatro subgrupos de PC en el periodo 1968 a 2004, y de nuevo disminuyó a tres subgrupos en el último periodo. En los tres periodos que se estudiaron el diámetro de la red no varía y se mantiene en seis pasos. El diámetro de la red es apenas el más largo de los caminos más cortos que unen a todos los pares de nodos y refleja el flujo de recursos que transitan en la red. Esta es una medida de la eficiencia de la red porque el diámetro refleja, en el peor escenario de los casos, el flujo de recursos a través de una red. A pesar de que las redes sociales pueden ser muy grandes, aún pueden tener diámetros pequeños a causa de su densidad y su agrupación. En este caso, el más largo de los caminos más cortos que cruzan todos los pares de nodos es igual a seis pasos; es decir, para llegar de la PC A a la PC B, se necesita la intermediación de otras seis palabras clave.

La transitividad se refiere a la proporción de triángulos cerrados (triadas en las que se observan tres lazos). Estas triadas cerradas son mayores en el periodo 1968-1986 (43.2%); disminuye en el periodo 1968-2004 (25.51%); y vuelve a disminuir en el periodo 1968-2022 (18.1%). La distancia media representa la media de la distancia geodésica en la red. Esto significa que los flujos de recursos eran más expeditivos y con menos impedimentos estructurales en el periodo 1968-1986 (distancia media de 2.79), se torna mayor en el periodo 1968-2004 (3.02). Nuevamente es más expedito en el periodo 1968-2022 (2.86). La compacticidad se refiere al hecho de que una red puede estar bastante concentrada o desconcentrada, es decir, dispersa. Los menores valores indican que en promedio las distancias son más cortas, en otras palabras, la red es más compacta. En el caso de la red de copalabras de los documentos de Bednarik en el periodo 1968-1986 esta red es mucho más compacta que en periodos posteriores. Es decir, conforme la red crece y se diversifica se convierte en menos compacta.

La Tabla 9 presenta las características de dominancia e igualitarismo presentes en la red de copalabras. El grado de centralización indica que esta red es dominada por muy pocas palabras claves centrales en los tres periodos de estudio. Esto es reconfirmado por el desvío patrón del grado de centralización de la red. El grado de intermediación indica también que pocas PC operan como

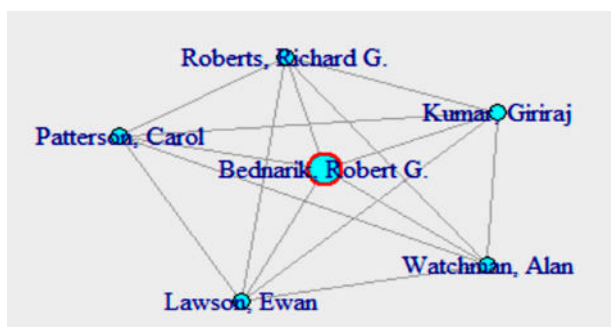


Figura 8. Red de coautoría de Robert G. Bednarik.

Tabla 8. Características topográficas de la red de copalabras.

Medidas	Periodos		
	1968-1986	1968-2004	1968-2022
Tamaño	139, 447	192, 501	192, 501
Densidad	0.05	0.027	0.027
Componentes	5	4	3
Transitividad	0.432	0.255	0.181
Diámetro	6	6	6
Distancia media	2.79	3.02	2.86
Compacticidad	0.303	0.328	0.373
Reciprocidad	1	1	1



Tabla 9. Características de dominancia e igualitarismo.

Medidas de Centralización	Periodos		
	1968-1986	1968-2004	1968-2022
Grado	0.276	0.308	0.376
Intermediación	0.232	0.383	0.338
Proximidad	1.098	1.279	1.262
Eigenvector	0.854	0.903	0.896
Sd del grado	6.109	6.83	9.006
Sd de intermediación	311.87	712.65	740.45
Sd de proximidad	0.092	0.0773	0.1429
Sd del eigenvector	0.184	0.131	0.138

puentes en la red de copalabras. Por eso la desviación estandarizada de la intermediación es elevada. El grado de proximidad evidencia esa dispersión extensiva de las copalabras en la red y por eso también el desvío estandar de la proximidad es atípico y diferenciado. El eigenvector indica que la red es dominada por pocos nodos centrales que controlan el flujo de palabras clave en la red. Esta dominancia ha sido más concentrada y mayor entre 1968-1986, disminuyendo paulatinamente en los últimos periodos.

4.8.1. Red de copalabras en el periodo 1968-1986

La Figura 9 muestra los componentes de la red de PC usadas en los documentos publicados por Bednarik en el periodo de 1968 a 1986. Puede notarse claramente la existencia de un subgrupo cohesivo gigante formado por 119 PC diferentes, dos grupos de 6 PC y otros dos grupos de 4 PC poco extensiva en relaciones funcionales. Es decir, que la red está formada por cinco grupos diferenciados.

Para extraer el núcleo central de esta red de copalabras, se cortó la red de relaciones funcionales solo para mostrar aquellas PC con tres y más relaciones. Lo que emerge son los asuntos más explorados por Bednarik

hasta 1986. La Figura 10 muestra estas redes de asuntos centrales que agrupan a tres clústeres diferenciados pero centrados en las investigaciones sobre petroglifos y arte rupestre en Australia, donde comienzan su especialización. La PC *petroglifos* (*petroglyphs*) está relacionada a *arqueología* (*archaeology*) y *sistemas de datación* (*dating systems*) en Australia. Por otra parte, *petroglifos* se liga también a investigaciones realizadas al sur de Australia sobre *cuevas de caliza* (*limestone caves*), *arte parietal* (*cave art*) y *canales digitados* (*finger fluttings*). La PC *arte rupestre* (*rock art*) se liga a los *congresos internacionales* (*international congresses*) y a los congresos organizados por AURA, que reflejan bien las preocupaciones de Bednarik por consolidar y reproducir la *doxa* de la disciplina. Estas PC coinciden con la fundación de AURA e IFRAO y el surgimiento de su interés en temas internacionales.

Para entender la fuerza de las PC que componen esta red, se midió los grados de centralidad de las mismas. La Tabla 10 muestra los resultados obtenidos. La centralidad mide en qué medida los vínculos de una red de PC se concentran en una sola palabra o grupo de palabras. El grado de centralidad captura el número de relaciones que tiene una PC. Las redes de alta centralidad tienen PC con muchas conexiones, las redes de baja centralidad tienen muchas PC con bajas conexiones. El grado de centralidad de una PC mide su importancia en la red, ya que cuenta la cantidad de lazos que tiene cada PC y donde la PC más central es aquella que tiene más lazos. Entre 1968-1986, la PC *Australia* es la más central seguida de *petroglifos*, *canales digitados*, *arte rupestre*, etc. Estas palabras clave pueden ser fácilmente leídas de la tabla respectiva.

La cercanía (*closeness*) mide cuántos pasos se necesitan para acceder a cada PC desde otra determinada PC. Otorga puntos a cada nodo en función de su proximidad a todas las demás PC de la red. Esta medida calcula las rutas más cortas entre todos los nodos, luego

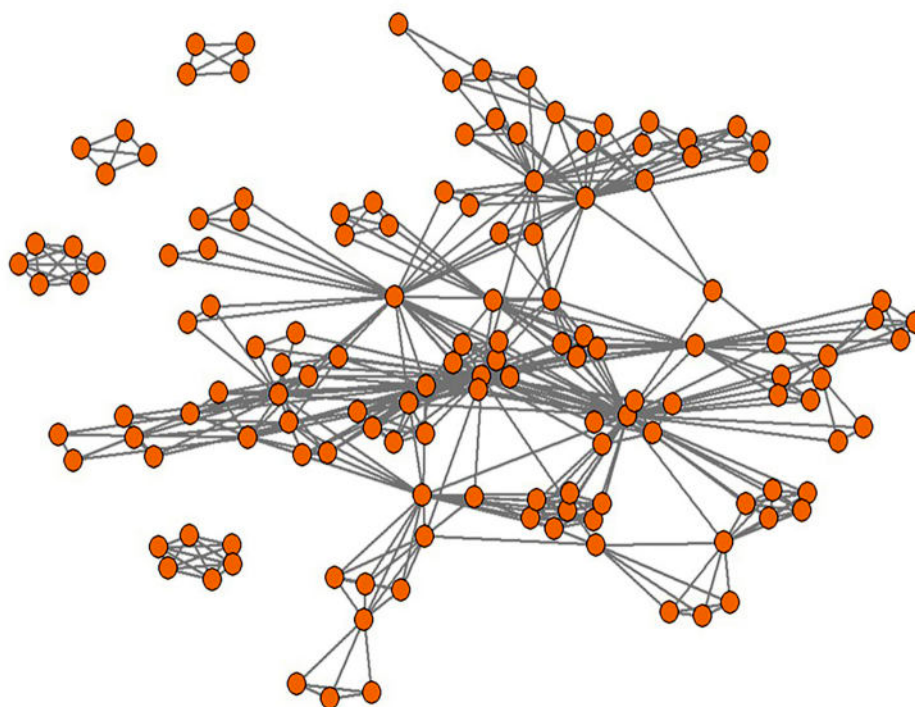


Figura 9. Componentes de la red de PC de 1968-1986.

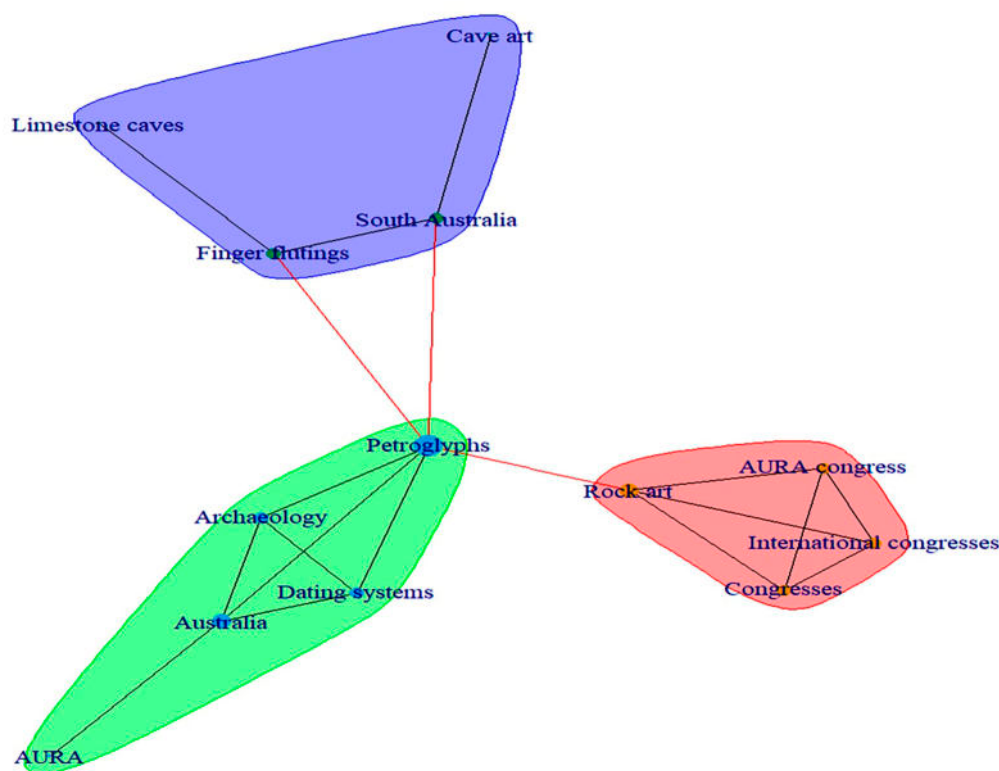


Figura 10. Asuntos centrales hasta 1986.

Tabla 10. Grado de centralidad hasta 1986.

Keywords	degree	closeness	betweenness	eigenvector
Australia	45	0.005	2267.396	1
Petroglyphs	34	0.005	1932.209	0.897
Finger flutings	29	0.004	686.297	0.915
Rock art	27	0.004	1300.603	0.648
International congresses	22	0.004	941.449	0.259
South Australia	21	0.004	458.153	0.513
Congresses	21	0.004	976.32	0.248
Limestone caves	20	0.004	239.705	0.658
Caves	20	0.004	690.843	0.480
Psychograms	17	0.004	462.785	0.493
France	14	0.004	384.428	0.532
Western Europe	13	0.004	456.000	0.442
Cave art	13	0.004	161.111	0.389
Mount Gambier	12	0.003	173.692	0.327
Tom Price Region	10	0.003	156.063	0.139

asigna a cada PC una puntuación basada en la suma de las rutas más cortas. Se usa para encontrar a las PC que están en mejores condiciones de influir en toda la red más rápidamente. El grado de cercanía o proximidad puede ayudar a encontrar la concentración en los asuntos explorados por los autores y es útil para encontrar los asuntos en los que el autor analizado ha concentrado sus investigaciones; en este caso: *Australia*, *petroglifos*, *canales digitados*, *arte rupestre*, *congresos internacionales*, y así por delante.

La intermediación (betweenness) es el número de rutas más cortas que pasan a través de una PC en particular. Mide el potencial de especialización en los asuntos indicados por las PC. Se basa en la idea de que una PC es más importante si es más intermediaria en la red. El concepto de centralidad de intermediación se basa en las geodésicas entre las PC, ya que una PC se vuelve más importante

si se sitúa en las geodésicas de muchos pares de PC en la red; es decir, cuanto más intermediaria es una PC para las otras PC, más central es su posición en la red. Esto refleja la importancia de que esta PC que se encuentre en medio de las comunicaciones de una red, pues se la necesita en mayores instancias para lograr conexión en las cadenas de contacto de la red. Por ejemplo, la PC *Australia* tiene una alta capacidad de intermediación en la red, seguida de *petroglifos*, luego *arte rupestre*, *congresos internacionales* y *congresos*.

La centralidad del eigenvector es una medida del estar bien conectado con aquellas PC que también están bien conectadas. Si una PC está conectada por muchas PC que también tienen una alta centralidad de eigenvector, entonces esta PC tendrá una alta centralidad de eigenvector. La centralidad del eigenvector es una medida de la influencia de una PC en una red. La esencia de la centralidad del eigenvector es que calcula la centralidad de una PC en función de las centralidades de sus PC vecinas. En este caso, la PC *Australia* es la PC mejor conectada a sus vecinas, luego *canales digitados*, *petroglifos*, *cuevas de caliza*, *arte rupestre* y *Francia*.

4.8.2. Red de copalabras en el periodo 1968-2004

La Figura 11 muestra los componentes de la red de PC usadas en los documentos publicados por Bednarik en el periodo de 1968 a 2004. La

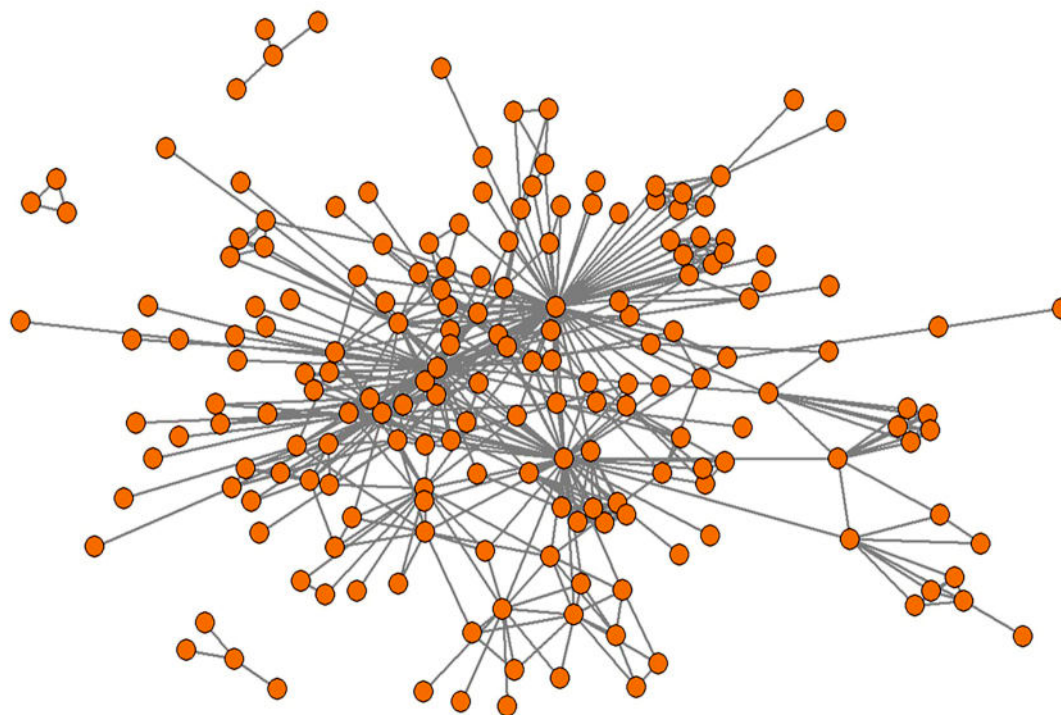


Figura 11. Red de copalabras 1968-2004.

red se diversifica formando cuatro componentes. Puede notarse claramente la existencia de un subgrupo cohesivo gigante formado por 117 PC diferentes, dos grupos de cuatro PC y un grupo de tres PC poco extensiva en relaciones funcionales.

Para extraer el núcleo central de esta red de copalabras, se cortó la red de relaciones funcionales solo para mostrar aquellas PC con seis y más relaciones. Lo que emerge son los asuntos más explorados por Bednarik hasta 2004. La Figura 12 muestra estas redes funcionales centrales agrupados en cuatro clústeres diferentes. Los asuntos investigados por Bednarik claramente se amplían, pero siguen centrados en arte rupestre y petroglifos.

Relacionados a *arte rupestre* aparecen los asuntos *métodos de datación* (*dating methods*), *tafonomía* (*taphonomy*), y los intereses en arte rupestre en *China*. Por otro lado, aparece el asunto *arte prehistórico* (*prehistoric art*), relacionados a *paleoarte* (*paleoart*) y *arte del Paleolítico* (*Paleolithic period*); pero permanecen los intereses en *Australia* y la organización y participación en congresos internacionales sobre arte rupestre. Las relaciones de *petroglifos* se extienden a *India* y *Portugal*. Por otro lado, se amplían al *oeste de Australia*, a la *Isla Depuch*, al *archipiélago de Dampier* y la *región Pilbara*. Por último, aparecen las ligaciones de las investigaciones de los *petroglifos* con relación a la *ética profesional* (*professional ethics*), *metodología* (*methodology*), la *datación en arqueología* (*archaeological dating*), y las *pinturas rupestres* (*rock paintings*).

La Tabla 11 muestra la fuerza de las PC que componen esta red hasta 2004, nuevamente la centralidad mide en qué medida los vínculos de una red de PC se concentran en una sola palabra o grupo de palabras. Entre 1968 y 2004, la PC más central es *petroglifos*, seguida de *Australia*, *arte rupestre*, *arte prehistórico* y otras PC que pueden ser leídas directamente de esta tabla.

4.8.3. Red de copalabras en el periodo 1968-2022

La Figura 13 muestra los componentes de la red de PC usadas en los documentos publicados por Bednarik de 1968 a 2022. En la red existen apenas tres subgrupos cohesivos formado por 186 PC diferentes: un subgrupo gigante compuesto de 182 PC conectadas y dos subgrupos de dos PC cada uno, pero poco extensiva en relaciones funcionales.

Para extraer el núcleo central de esta red de copalabras, se cortó la red de relaciones solo para mostrar aquellas PC con nueve y más relaciones funcionales. Lo que emerge son los asuntos más explorados por Bednarik hasta 2022. La Figura 14 muestra estas redes funcionales centrales agrupados en cuatro clústeres diferentes.

Los asuntos investigados por Bednarik permanecen estables y continúan centrados en arte rupestre y petroglifos. Vinculados a estos temas están los asuntos *métodos de datación*, *tafonomía*, y los intereses en arte rupestre en *China*. Por otro lado, se mantiene el asunto *arte prehistórico*, relacionados a *paleoarte* y *arte del Paleolítico*; junto a los intereses en *Australia* y la organización y participación en congresos internacionales. Las relaciones de petroglifos continúan enfocados en *India* y *Portugal*. De la misma manera su interés sigue concentrado en el *oeste de Australia*, la *Isla Depuch*, el *archipiélago de Dampier* y la *región Pilbara*. Finalmente, continúan las ligaciones de las investigaciones de los *petroglifos* con relación a la *ética profesional*, *metodología*, la *datación en arqueología* y las *pinturas rupestres*.

La Tabla 12 muestra la fuerza de las PC que componen esta red. Entre 1968 y 2022, la PC más central es *petroglifos*, seguida de *arte rupestre*, *Australia*, arte prehistórico y así sucesivamente. Las otras PC pueden ser fácilmente leídas directamente de esta tabla.

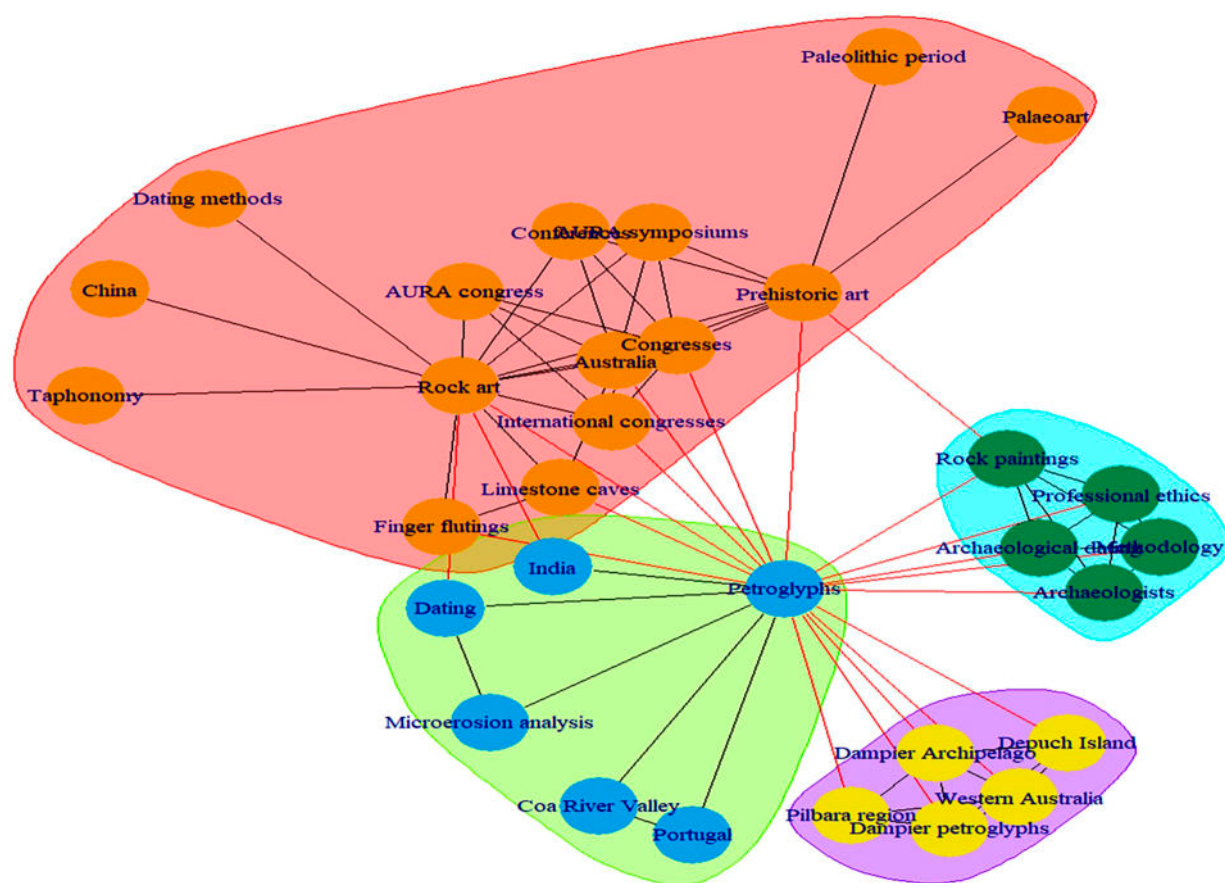


Figura 12. Asuntos de interés centrales hasta 2004.

Tabla 11. Grado de centralidad hasta 2004.

Keywords	degree	closeness	betweenness	eigenvector
Petroglyphs	67	0.00325	6842.344	1
Australia	45	0.00307	5126.692	0.7578
Rock art	43	0.00295	3025.29	0.7733
Prehistoric art	32	0.00278	1608.268	0.6627
Lower paleolithic	18	0.00262	1323.233	0.3619
Rock paintings	17	0.00262	1037.056	0.4352
International congresses	15	0.00256	765.898	0.3628
Pleistocene	13	0.00254	490.085	0.3542
Archaeological dating	12	0.00225	375.928	0.2751
Indonesia	12	0.00213	786.177	0.121
Conferences	11	0.00251	89.655	0.3839
Congresses	11	0.00254	108.584	0.3915
Homo sapiens	11	0.00208	459.609	0.0955
Caves	10	0.00231	151.52	0.2368
Dating methods	10	0.00219	81.013	0.2178
Hominids	10	0.00215	216.393	0.1521
India	10	0.00237	430.764	0.2574
Limestone caves	10	0.00247	244.606	0.274
Photography	10	0.00213	122.759	0.1554
Chalking method	9	0.00228	706.65	0.1508
Cult. resource manag	9	0.00209	405.662	0.0837
Dating	9	0.00242	101.045	0.2864
Portugal	9	0.00227	49.603	0.2698

5. Conclusiones

Como se ha podido ver, el análisis cientométrico es una forma técnica de evaluar el desempeño y la producción de un intelectual en cualquier rama del conocimiento. Potencialmente, este análisis puede revelar los intereses académicos, y las principales tendencias u orientación científica de estos mismos intelectuales, el cual ha sido el objetivo central de este artículo. No obstante, esta técnica depende completamente de la disponibilidad de accesos a los recursos digitales indexados; en especial cuando se examina data de académicos internacionales. Debido que la indexación digital es un hecho reciente, se puede esperar que existan dificultades en la adquisición de la data, lo que puede originar discrepancias analíticas en los resultados. No obstante, el volumen de información manejada por nosotros para evaluar la trayectoria de Robert G. Bednarik puede considerarse robusto y altamente indicativo de su producción académica.

En este texto la demografía, crecimiento, impacto, difusión, las coautorías y las relaciones de los tópicos que explora Bednarik, fueron



Figura 13. Red de copalabras 1968-2022.

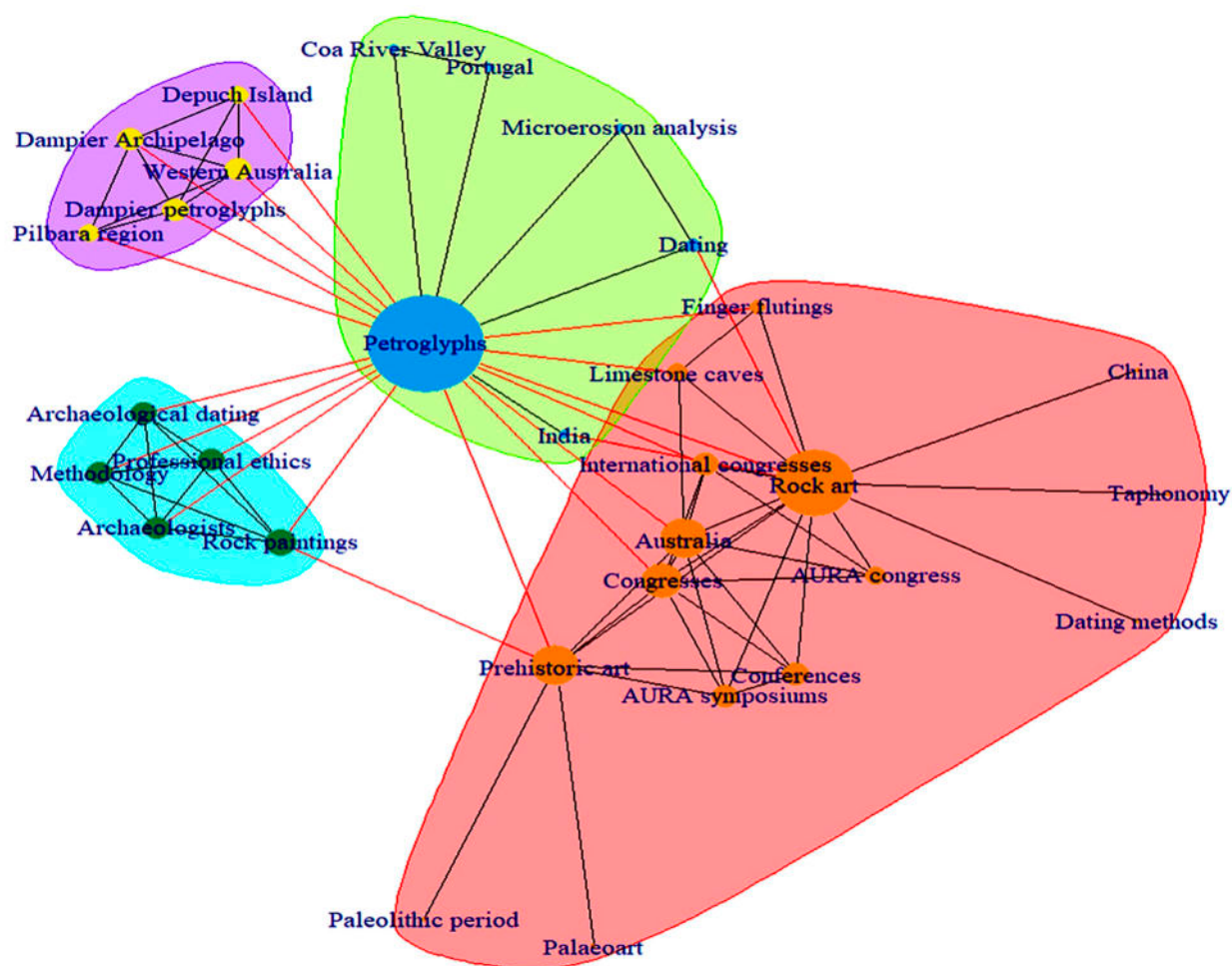


Figura 14. Asuntos de interés centrales hasta 2022.



Tabla 11. Grado de centralidad hasta 2004.

Keywords	degree	closeness	betweenness	eigenvector
Petroglyphs	82	0.003	6690.941	0.975
Rock art	81	0.003	5187.900	1.000
Australia	52	0.003	4554.809	0.668
Prehistoric art	30	0.003	837.630	0.558
Lower paleolithic	21	0.003	854.994	0.388
Rock paintings	20	0.003	849.850	0.387
Congresses	15	0.003	125.159	0.349
Beads	14	0.002	754.962	0.247
Human evolution	14	0.002	1157.332	0.165
Pleistocene	14	0.003	193.839	0.344
India	13	0.002	67.902	0.297
International congresses	13	0.003	220.352	0.315
Archaeological dating	12	0.002	56.321	0.282
Engravings	12	0.002	332.947	0.281
Europe	11	0.003	312.338	0.291
Palaeoart	11	0.002	271.760	0.253
Dampier Archipelago	10	0.003	68.874	0.257
Western Australia	10	0.003	246.641	0.244
Conferences	9	0.002	28.533	0.216
Cupules	9	0.002	27.717	0.214
Asia	8	0.002	22.420	0.229
Cave art	8	0.002	220.575	0.212
Cultural resource management	8	0.002	1050.000	0.057
Dating	8	0.002	36.412	0.228
Methodology	8	0.002	64.470	0.174
Symbolism	8	0.002	28.474	0.137

explorados desde una perspectiva estadística y sus resultados deben ser ponderados desde en términos cuantitativos de visibilidad. A partir de aquí, es evidente que este académico prefiere diseminar los resultados de sus investigaciones en la forma de artículos publicados en revistas académicas y/o similares y no hay duda que no está preocupado en que estas revistas sean de alto impacto y que estén indexadas en el Web of Science o Scopus, tanto que estas bases de datos indexan una parte insignificante de su producción académica. El bajo índice de menciones de Bednarik en estas dos principales databases va más allá del desarrollo de la indexación digital y pueden ser vistas como un efecto de marginalización académica, un fenómeno contemporáneo en la producción y difusión de conocimiento. A pesar de esa situación, los documentos publicados por este autor son altamente citados como lo atestiguan los índices encontrados en buscadores alternativos a estas bases de datos anglosajonas.

Robert G. Bednarik es un buen ejemplo de indexación diferenciada, lo cual es parte de lo que podríamos calificar como un fenómeno de opresión intelectual ejercida por las principales potencias académicas mundiales. Esto puede afectar la percepción en la productividad de este autor, pero no es muy noticiable debido principalmente a su sólida y prolífica producción científica. En realidad, esto no afecta realmente a Bednarik, como está afectando a los intelectuales de países subdesarrollados, cuyo avance académico viene siendo progresivamente controlado por los focos hegemónicos de conocimiento académico. El definido estatus de Bednarik, como pensador y científico, a pesar de la marginalización, es también parte del prospecto intelectual que este científico proyecta en su trabajo y actividades académicas.

Por otra parte, los datos obtenidos sobre el crecimiento de su producción intelectual dan cuenta que es estable,

así como sus intereses temáticos, que poco a poco va ampliando a otros países. Es notoria la coherencia de los asuntos que investiga, los cuales difunde en gran parte a través de las revistas que edita y de los congresos que organiza. En su trabajo existe una clara orientación al establecimiento de consensos científicos; y aunque esto puede parecer solo un buen deseo, la organización y participación en congresos internacionales ha permitido la creación de IFRAO, y la diseminación de estándares científicos. Un ejemplo de esto es la publicación del Glosario de Arte Rupestre (Bednarik et al. 2010), la Escala a colores de IFRAO (Bednarik 1994), y el fomento de los parámetros técnicos en el tratamiento y registro de las quicalas en el mundo.

Además de su claro interés en difundir estándares científicos y de promover una comunidad científica sólida alrededor del mundo, el interés de Bednarik es patente también en temáticas no claramente advertidas en las fuentes de indexación, como los temas etnográficos, que ha podido observar en Australia, India, Bolivia o Perú; y estos aspectos de interés académico en temáticas no hegemónicas están redundando en propuestas decoloniales, que no se alejan de los paradigmas científicos que dominan la actuación y la influencia de Bednarik en estos países.

Por otro lado, debido al nivel de visibilidad cuantitativa, algunos de sus más recientes trabajos y colaboraciones no son tan evidentes, especialmente aquellos con investigadores de Sudáfrica o Arabia Saudita; esta última con implicancias en la lista de patrimonio mundial de UNESCO. Para Sudamérica es importante señalar su trabajo de colaboración en Bolivia, Brasil o Perú (Figs. 15, 16 y 17. Ver artículo de Raoni Valle en esta misma revista), y la repercusión de este trabajo es todavía es difícil de notar a un nivel estadístico. A diferencia de otros continentes, con una gran presencia en Europa y Asia, su



Figura 15. Robert Bednarik y el segundo autor de este artículo, frente a una quilca en el sitio arqueológico de Checta, Lima. Fotografía por Elvis Roias, 2012.



Figura 17. Robert Bednarik en el sitio arqueológico de Quebrada Verde, Lima. Fotografía por Gori-Tumi2012.



Figura 17. Robert Bednarik examinando una quilca en el sitio arqueológico de Los Condores, bajo la atenta mirada del arqueólogo Víctor Corcuera. Imagen por Gori-Tumi, 2012.

baja influencia en el estudio de las quilcas de Sudamérica se debe en mucho a la falta de difusión de los artículos y libros que produce y publica, pues la mayoría de estos documentos no están disponibles online (acceso abierto) y ni son indexados por las bases de datos mal llamadas "internacionales".

Más allá de estos aspectos, los ejes temáticos advertidos en la evaluación no agotan la vena creativa de Robert G. Bednarik, que sigue en crecimiento. Después de un claro foco en la formalización de la ciencia rupestre (*Rock Art Science* es su obra más completa en este sentido) y su interés en fortalecer organizaciones como AURA e IFRAO, este pensador está ampliando su margen de interés con proposiciones avanzadas en temáticas como neurociencia, desarrollo cognitivo y hominización; y los intelectuales indígenas vemos su avance como una postura anti hegemónica también.

Estamos de acuerdo con el Dr. Chakravarty (2006), cuando vemos el trabajo de Bednarik como:

un intento de negociar el itinerario intelectual de la mente humana a través de cuevas, mares y continentes; y a través de millones de años de su historia en el planeta tierra. El arte rupestre es una palabra clave, una llave para desbloquear [...] la mente del ser humano antiguo. Se trata, por tanto, de una aventura epistemológica para aprovechar la rigurosa y punitiva disciplina impuesta por Bednarik a sí mismo y a los demás, para recuperar, dentro del limitado acceso intelectual del intérprete moderno, la aproximación cognitiva de sus antepasados con el mundo, mientras le daban forma alrededor de

ellos. (Traducción nuestra, p. ix)

Lo que sea que explore, la lógica científica de Robert G. Bednarik es muy dominante, así como su compromiso con la humanidad. Esta aproximación cuantitativa es apenas un ensayo, uno limitado por los medios digitales disponibles, que sería agradable completar con un análisis de citas y del impacto de estas citas por medios alternativos a los ofrecidos por el Web of Science y Scopus.

Rubén Urbizagástegui-Alvarado
Doctor en Ciencia de la Información
Universidad de California en Riverside
Riverside, California
ruben@ucr.edu
ORCID: 0000-0001-5014-801X

Gori-Tumi Echevarría-López
Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica
Asociación Peruana de Arte Rupestre (APAR)
goritumi@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8332-979X

REFERENCIAS

- ABT, H. 2007. The Future of Single-Authored Papers. *Scientometrics* 73(3): 353-358.
- AYALA-GASCÓN, M.; R. ALEIXANDRE-BENAVENT and A. GANDÍA-BALAGUER. 2012. Indicadores de actividad científica en investigadores singulares: perfil bibliométrico de Eduardo



- Primo Yúfera, expresidente del CSIC. *Revista Española de Documentación Científica* 35(2): 209-237.
- BANERJEE, S. and CHAKRABARTI, K. 2021. Scientometric Portrait of Joan C. Durrance, a Respected Researcher in the Community Focused Library Services. *Library Philosophy and Practice* (ejournal). 6603. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6603>
- BANSAL, S. 2018. Scientometric Portrait of Nobel Laureate Arie Warshel. *Journal of Advancements in Library Sciences* 5(2): 63-67.
- BEDNARIK, R. G. 1994. Introducing the IFRAO Standard Scale. *Rock Art Research* 11: 74-75.
- BEDNARIK, R. G., ACHRATI A., CONSENS M., COIMBRA F., DIMITRIADIS G., HUIHENG T., MUZZOLINI A., SEGLIE D. and SHER Y. A. 2010. *Rock Art Glossary, a Multilingual Dictionary*. Ocacional AURA Publication 16, Melbourne.
- BHATTACHARYYA, P. K. and N. B. SAHU. 2020. Informetric Portrait of Elinor Ostrom, the Nobel Laureate in the Field of Economic Sciences. *Journal of Scientometric Research* 9(2): 204-213.
- BOURDIEU, P. 1986. The Forms of Capital. In: *Handbook of theory and research for the sociology of education*, pp. 241-258. Greenwood Press, New York
- BOURDIEU, P. 2004. *Os Usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. Unesp, São Paulo.
- CSARDI, G.; NEPUSZ, T. 2006. The igraph software package for complex network research, *International Journal of Complex Systems*, 1695. <http://igraph.org>
- FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. 1995. La historia económica de España en los últimos veinte años (1975-1995): crónica de una escisión anunciada. *Revista de Historia Jerónimo Zurita*, 71: 59-94.
- GHOLAMPOUR, B. and A. NORUZI. 2021. Scientometric portrait of Professor Wolfgang Glanzel, an expert in the field of scientometrics. *Annals of Library and Information Studies* 68(2): 198-207.
- GREENE, M. 2007. The demise of the lone author. *Nature* 450(7173): 1165.
- HIRSCH, J. E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102: 16569-16572.
- HUSSAIN, A. 2020. Trend setters in library & information studies in Pakistan a Bio-bibliometric study of professor Hamid Rahman's contribution to LIS literature. *Library Philosophy and Practice* (e-journal). <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/4635>
- JACSO, P. 2018. The scientometric portrait of Eugene Garfield through the free ResearcherID service from the Web of Science Core Collection of 67 million master records and 1.3 billion references. *Scientometrics*, 114(2): 545-555.
- KUHN, T. S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago.
- KUHN, T. S. 1974. Second Thoughts on Paradigms. In: Frederick Suppe (ed.), *The Structure of Scientific Theories*, pp. 459-482. University of Illinois Press, Urbana.
- LEÓN, R. 1983. Honorio Delgado y el psicoanálisis, 1915-1930: un análisis cuantitativo. *Revista de Psicología Peruana* 1(2): 107-128.
- MARCZEWSKI, J. 1973. *¿Qué es la historia cuantitativa?* Nueva Visión, Buenos Aires.
- MOREY, K. 2014. BEDNARIK, Robert G. In: C. Smith, (ed.) *Encyclopedia of Global Archaeology*. pp. 834-836. Springer, New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0465-2_2395
- NOYONS, E. C. M. 2001. Bibliometric mapping of science in a policy context. *Scientometrics* 50(1): 83-89.
- PERSSON, O., DANELL R., WIBORG SCHNEIDER J. 2009. How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis. In F. Åström, R. Danell, B. Larsen, J. Schneider (Eds.), *Celebrating scholarly communication studies: A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday*, pp 9-24. International Society for Scientometrics and Informetrics, Leuven, Belgium. <https://homepage.univie.ac.at/juan.gorraiz/bibexcel/>
- PRICE, J. D. de S. 1951. Quantitative measures of the development of science. *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 14: 86-93.
- PRICE, J. D. de S. 1956. The exponential curve of science, *Discovery*, 17: 240-243. Reprinted in: *The sociology of science*. Edited by Berbard Barber and Walter Hirsch. The Free Press of Glencoe, New York. 1962, pp. 516-524.
- PRICE, J. D. de S. 1963. *Little Science, Big Science*. Columbia University, New York.
- PRICE, J. D. de S. 1975. Diseases of science. In: *Science since Babylon*, pp. 161-195. Enlarged edition. Yale University Press, New Haven and London.
- R CORE TEAM. 2014. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- SEN, S. K. and K.S. GAN. 1990. Biobibliometrics: concept and application in the study of productivity of scientists. *International Forum on Information and Documentation* 15(3): 13-21.
- URBIZAGÁSTEGUI-ALVARADO, Rubén. 2020. Reiner Tom Zuidema: un perfil bio-bibliométrico. *Ciência da Informação* 49(1): 124-148.

Anexo A

Bases de datos bibliográficas consultadas

- Academic Search Complete
- Anthropology Online
- Anthropology Plus
- AnthroSource
- Archaeological Bibliography (Archäologische Bibliographie)
- ArticleFirst
- Arts and Humanities Citation Index (Web of Science)
- JSTOR: The Scholarly Journal Archive
- Scopus
- Web of Science
- WorldCat
- Pascal and Francis Bibliographic Databases

Recursos y catálogos online

- AURANET Library
- Melvyl Catalog
- Google Scholar
- Biblioteca Nacional de Australia
- Biblioteca Nacional de Africa del Sur

Sitios personales en el internet

- <https://www.ifrao.com/robert-g-bednarik/>
- <https://www.ifrao.com/robert-g-bednarik/r-g-bednarik-library/>
- <https://scholar.google.com/citations?user=Hunnq7oAAAAJ&hl=en>